

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-095655

(43)Date of publication of application : 07.04.1995

(51)Int.Cl. H04Q 7/38
H04B 1/10
H04B 7/005

(21)Application number : 05-233897

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.09.1993

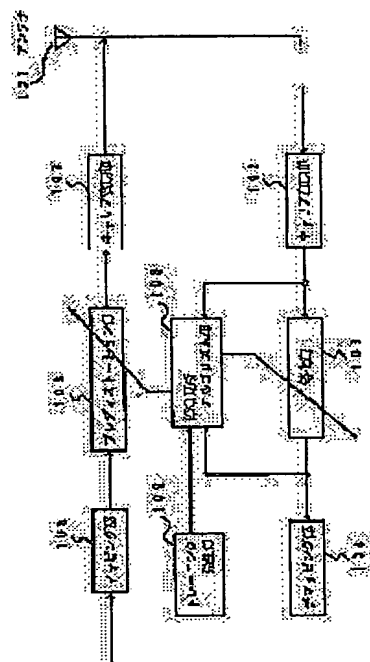
(72)Inventor : NOUJIN KATSUYA

(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the quality of an outgoing radio channel by applying pre-distortion to a signal of an outgoing line depending on the characteristic of a transmission line of an incoming radio channel.

CONSTITUTION: A mapping section 105 allocates generated data to a slot corresponding to each terminal equipment of a transmission destination at transmission, the data are subjected to time division multiplexing, a pre-distortion(PD) section 106 applies pre-distortion to the data to make equalization corresponding to the characteristic of the transmission line and a modulation section 107 modulates the carrier with the data and the result is transmitted. An equalization section 103 uses a coefficient update algorithm section 108 to update an equalization coefficient. The section 108 uses a unique word of a received burst, a training signal from a training signal generating section 109 (the same signal series as UW) and an output signal equalized by the equalization section 103 to calculate an equipment coefficient. The coefficient is used not only for the equalization section 103 but also for the updating of the coefficient of the PD section 106. Since an outgoing radio channel is equalized without provision of an equalizer to a radio terminal equipment and without provision of a transmission characteristic estimate device, the quality of the outgoing radio channel is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.12.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平7-95655

(43)公開日 平成7年(1995)4月7日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 7/38				
H 0 4 B 1/10	L	9298-5K		
7/005		7741-5K		
		7304-5K	H 0 4 B 7/ 26	1 0 9 B

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平5-233897

(22) 出願日 平成5年(1993)9月20日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 發明者 農人 克也

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

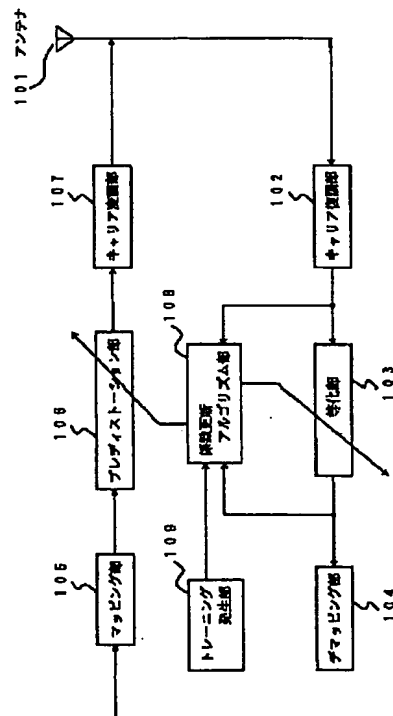
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 移動通信システム

(57) 【要約】

【目的】デジタル移動通信において、無線端末に特別な装置を付加することなく、下り無線回線の等化を実現すること。

【構成】無線回線により接続される基地局と複数の移動局からなり、上記無線回線は、一定の時間間隔で分割されたスロットを形成し、これらのスロットにて通信チャネルを確保すると共に、複数のスロットを集めてフレームを形成し、TDMA/TDD (Time Division Multiple Access / Time Division Duplex) 伝送方式により通信する移動通信システムにおいて、基地局には、移動局から基地局への通信チャネルの伝送路特性を推定する手段108 と、基地局から移動局への通信チャネルでの伝送信号を前記推定した伝送路特性の逆特性を用いて等化する手段103 とを設けて構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線回線により接続される基地局と複数の移動局からなり、上記無線回線は、一定の時間間隔で分割されたスロットを形成し、これらのスロットにて通信チャネルを確保すると共に、複数のスロットを集めてフレームを形成し、TDMA/TDD (Time Division Multiple Access / Time Division Duplex) 伝送方式により通信する移動通信システムにおいて、
上記基地局には、移動局から基地局への通信チャネルの伝送路特性を推定する手段と、
基地局から移動局への通信チャネルでの伝送信号を前記推定した伝送路特性の逆特性を用いて等化する手段とを設けて構成したことを特徴とする移動通信システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、移動体通信などにおける無線通信の等化方式に係わり、特にプレディストーションを用いた等化方式を適用した移動通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 プレディストーションによる等化処理技術がある。これは送信する一方の側で最初に伝送路特性を推定する処理を実施し、この推定した伝送路特性と逆の特性で等化処理を行って信号伝送を行い、相手側からの伝送信号についても当該一方の側で、前記推定した伝送路特性の逆特性を用いて等化処理を行うことにより通信品質を確保すると云うものである。このプレディストーションによる等化を行うことで、上り回線の通信品質確保はもとより、相手側が等化装置を有せずとも下り回線を等化できて、通信品質を確保できるものである。

【0003】 ところで、有線通信網でプレディストーションにより等化する場合、送信器が伝送路特性を推定するために、通信を始める前に、送信先の受信機に参照信号を送信し、その参照信号が伝送路により歪んだ特性を送信元にフィードバックさせて伝送路特性を推定する。そして、その伝送路の特性の逆特性で、プレディストーションし、送信する。通信中は、伝送路特性がほとんど変化しないので、伝送路特性の逆特性でのプレディストーションを変える必要はない。

【0004】 一方、無線通信システムで、プレディストーションによる等化を採用することを考えてみる。この場合、無線回線による移動通信システム、例えば、米国国内でのデジタル自動車電話や、日本国内でのデジタル自動車電話では、上り回線（無線端末から基地局の通信）と、下り回線（基地局から無線端末への通信）の周波数が異なること（EIA/TIA INTERIM STANDARD IS-54B参照）と、無線端末の移動により、通信中に無線回線の伝送路特性が変化することの理由から、プレディストーションによる等化を行うことができない。

【0005】 なぜなら、このような移動通信システムにおいては、下り回線と上り回線ではその使用周波数が異なるため、基地局では、下りと上りの両方の伝送路を推定しなければならないこと、特に下り回線は、無線端末により推定した伝送特性をフィードバックしてもらわなければならない、基地局で、下り回線の伝送路特性を推定するのに遅延が生じ、プレディストーションするときには、移動端末の移動によって状況が既に変化してしまっていて、推定した伝送路特性と実際の伝送路特性が異なってしまう場合が生じるからである。また、無線端末側では、伝送路特性を基地局にフィードバックするために端末に負荷がかかり、電力消費が大きくなって電力容量の大きい電源を使用しなければならないなど、端末側の小型化/低消費電力化が困難になる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように、移動通信システムにおいて、プレディストーションを用いた等化を行うようにするには、下り回線の伝送路特性を、無線端末側からフィードバックし、これにより下り回線の伝送路特性を推定し、その後、基地局側で下り回線をプレディストーションする必要がある。この場合、下り回線の伝送路特性をフィードバックしている間に、下り回線が変化してしまい、プレディストーションによる等化が、できなくなってしまう問題が生じる。

【0007】 従って、上りと下りの回線に異なる周波数を利用する無線通信方式のシステムにはプレディストーションを用いた等化を適用できない。しかし、上りと下りの回線に、同一の周波数を利用する方式もある。これはTDMA/TDD (Time Division Multiple Access / Time Division Duplex) の伝送方式であり、このTDMA/TDD伝送方式を用いる移動通信では、プレディストーションによる等化処理の可能性を含んでいる。

【0008】 そこで、この発明の目的とするところは、TDMA/TDD伝送方式を利用する移動通信システムにおいて、プレディストーションによる等化処理を行うことができるようにし、基地局側に等化処理を委ねることにより、無線端末に、下り無線回線を等化する装置を付加することなく、下り無線回線を等化でき、上りおよび下り無線回線の通信品質を向上できると共に、無線端末の小形化並びに小電力化を図ることができるようにした移動通信システムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明はつぎのようにする。すなわち、無線回線により接続される基地局と複数の移動局からなり、上記無線回線は、一定の時間間隔で分割されたスロットを形成し、これらのスロットにて通信チャネルを確保すると共に、複数のスロットを集めてフレームを形成し、TDMA/TDD (Time Division Multiple Access / Time Division Duplex) 伝送方式により通信する移動通信シス

テムにおいて、上記基地局には、移動局から基地局への通信チャネルの伝送路特性を推定する手段と、基地局から移動局への通信チャネルでの伝送信号を前記推定した伝送路特性の逆特性を用いて等化する手段とを設けて構成する。

【0010】

【作用】本発明ではTDMA/TDDの伝送方式における移動通信において、上り回線の伝送路特性を推定した結果をそのまま、下り回線の推定伝送路特性として用いて、この推定結果を下り回線のプレディストーションに用いる。これにより、下り回線の伝送路特性の変化に追従しながら、下り回線の伝送路特性を推定でき、プレディストーションによる等化を実施可能にする。

【0011】TDMA/TDDでは、移動局から基地局への通信回線である上り回線と、基地局から移動局への通信回線である下り回線が同じ周波数であるので、周期的な上り回線のバーストの受信により、上り回線の伝送路特性を随時推定し、その推定した伝送路特性を下り回線の伝送路特性として用いることができる。

【0012】本発明では、上記基地局には、移動局から基地局への通信チャネルの伝送路特性を推定する手段と、基地局から移動局への通信チャネルでの伝送信号を前記推定した伝送路特性の逆特性を用いて等化する手段があり、プレディストーションする際に、上り無線チャネルの伝送路特性の逆特性を用いてプレディストーションする。

【0013】TDMA/TDDでは、上り回線と下り回線が同じ周波数であるので、周期的な上り回線のバーストの受信により、上り回線の伝送路特性を随時推定し、その推定した伝送路特性を下りの伝送路特性として用いるようにし、この機能を基地局側にもたせるようにしたことで、端末側に特別な装置を用いなくとも、等化が行えるようになり、端末の小型化・低消費電力化を実現できる。

【0014】従って、本発明によれば、上り無線回線の通信品質はもとより、無線端末に下り無線回線を等化する装置を付加せずとも下り無線回線を等化できて、下り無線回線の通信品質をも向上できるとともに、無線端末の小形、小電力化を図ることができるなる移動通信システムを提供できる。

【0015】

【実施例】TDMA/TDD (Time Division Multiple Access / Time Division Duplex) の伝送方式における移動通信では、上り回線と下り回線は同一周波数を利用する。従って、本発明では上り回線の伝送路特性を推定した結果をそのまま、下り回線の伝送路特性に用いて、下り回線のプレディストーションに用いるようにする。そして、これにより、下り回線の伝送路特性の変化に追従させながら、下り回線の伝送路特性を推定することができるようになり、プレディストーションによる等化を

可能にする。

【0016】以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【0017】(実施例1) 図12に、本発明を適用する移動通信システムの概略的なシステム構成例を示す。1201は定地点に設置された無線基地局(以下、単に基地局と呼ぶ)であり、1202は移動局である複数の移動無線端末(以下、単に端末と呼ぶ)である。端末1202は基地局1201のサービスエリア内において無線回線により接続して通信できる。通信方式はTDMA/TDD (Time Division Multiple Access / Time Division Duplex) の伝送方式によるものである。

【0018】図2に、基地局1201と端末1202と間の無線回線のフレーム構成を示す。無線回線は、スロット201に分割され、スロットを複数集めてフレーム202を構成する。基地局端末間の通信は、図2に示す通り、送信と受信が時分割的に交互に行われる(TDD)。

【0019】図3に、上りチャネルのスロットで送信するバーストのフレームフォーマットを示す。上りチャネルのスロット用の送信バーストには、同期バースト301とデータバースト302があり、このうち、同期バースト301は、通信を開始する前に、基地局1201と端末1202間で、正確なスロット同期を確立するために使用される。同期バースト301はユニークワードUWと識別符号とから構成されており、同期バースト301におけるユニークワードUWの長さは、 L_1 ビットとする。

【0020】データバースト302は、スロット同期が確立後、端末1202が基地局1201にデータを送信するのに使用される。データバースト302はユニークワードUWとデータ、そして誤り訂正符号であるCRCコード部とからなる。データバースト302におけるユニークワードUWの長さは L_2 ビットとする。

【0021】図4に、下りチャネルのスロットで送信するバーストのフレームフォーマットを示す。下りチャネルのスロット用の送信バーストには同期バースト401とデータバースト402がある。これらのうち、同期バースト401は、通信を開始する前に基地局1201と端末1202との間でスロット同期を確立するために用いる。同期バースト401はユニークワードUWと識別符号とからなり、同期バースト401におけるユニークワードUWは L_3 ビットとする。

【0022】データバースト402は基地局1201から端末1202へデータを送信するために使われるもので、ユニークワードUWとデータ、そして誤り訂正符号であるCRCコード部とからなる。データバースト402におけるユニークワードUWの長さは L_4 ビットとする。

【0023】このように、種々のバーストがあるが、各

バーストでのユニークワードUWの長さは次の関係を満たしている。

【0024】 $L_1 \geq L_3 \geq L_2 \geq L_4$

図1に、基地局1201の構成をブロック図で示す。図において、101はアンテナ、102はキャリア復調部、103は等化部、104はデマッピング部、105はマッピング部、106はプレディストーション部、107はキャリア変調部、108は係数更新アルゴリズム部、109はトレーニング信号発生部である。

【0025】基地局が受信を行う場合、アンテナ101にて受信された信号は、キャリア復調部102でキャリア成分が除去され、信号成分が分離抽出されて復調される。この復調により、抽出された信号成分は等化部103において等化され、デマッピング部104でデマッピングされて各端末別の信号に複号される。

【0026】基地局が送信する場合は、発生したデータをマッピング部105でマッピングして送信相手先となる各端末別に対応するスロットに割り当てて時分割多重化し、プレディストーション部106でプレディストーションして伝送路特性に対応した等化を行い、これをキャリア変調部107に与えてキャリア変調して送信する。

【0027】なお、等化部103は、係数更新アルゴリズム部108により、等化係数が更新される。係数更新アルゴリズム部108は、受信したバーストのユニークワードUWとトレーニング信号発生部109で発生されたトレーニング信号（ユニークワードUWと同じ信号系列）と等化部103にて等化されて出力された信号とを用いて等化係数を計算する。計算された等化係数は、等化部103ばかりでなく、プレディストーション部106の係数の係数更新にも使われる。

【0028】図5に、基地局1201と端末1202の送受信のシーケンスを示す。ここで下りの同期バーストをSB1、上りの同期バーストをSB2、下りのデータバーストをDB1、上りのデータバーストをDB2とする。基地局1201は、端末1202から同期バーストを受信すると（501）、同期バーストのユニークワードUWより同期をとり、さらに、ユニークワードUWをトレーニングシーケンスとして伝送路特性を推定し、同期バーストを等化する。基地局1201は、端末1202から同期バーストを受信すると、その応答として同期バーストを端末1202に送信する（502）。このとき、端末1202に送信する同期バーストを、前記推定した伝送路特性の逆特性でプレディストーションする。この同期バーストの送受は、スロット同期が確立されるまで行われる。

【0029】その間、基地局1201は、端末1202から送られて来る、同期バーストのユニークワードUWを用いて伝送路特性の推定を、その都度実施して更新してゆく。一旦、スロット同期が確立されると、基地局1

201は、データバーストを送信する（503）。データバーストは、送信に先立って同期バーストの送受で推定された伝送路特性の逆特性でプレディストーションされる。

【0030】端末1202は、データバーストを受信すると、同期バーストからデータバーストの送信に切り替える（504）。データバーストの送受信の間も、基地局1201は、端末1202から送られてくるデータバーストより、伝送路特性の推定を逐次行って更新する。

【0031】図6に基地局1201に備わる等化器103とプレディストーション部106の構成例を示す。ここで使用される等化器は図6に示すように、トランスバーサル型等化器とする。受信したバーストは、キャリア復調され、バーストの中のユニークワードUWにより、係数更新アルゴリズム部108によってタップ係数が決定され、受信バーストは等化される。プレディストーション部106もトランスバーサル型のフィルタで構成されている。係数更新アルゴリズム部108で計算されたタップ係数は、トランスバーサル型のフィルタの係数にもセットされ、プレディストーションに使われる。これらの係数の更新は、バーストが受信される毎に行われる。

【0032】従って、本実施例によれば、基地局側でプレディストーションによる等化を行うことができ、これにより、上り無線回線の通信品質確保はもとより、無線端末に下り無線回線を等化する装置を付加せずとも下り無線回線を等化できて、下り無線回線の通信品質確保もできる。

【0033】（実施例2）つぎに実施例1を単純化する構成を実施例2として説明する。

【0034】基地局1201が備えている等化器103がトランスバーサル型フィルタの場合、実施例1におけるプレディストーション部106と等化器103は、図7に示すように、トランスバーサル型フィルタによる等化器701一つに置き換えてて共用する構成とすることが可能である。この場合、プレディストーション部が不要になり、装置が小型化することができる。

【0035】（実施例3）つぎに図8に示すように、基地局1201の等化部が判定帰還型等化器の場合のプレディストーション部の構成例を説明する。

【0036】図8において800は判定帰還型等化器、801はフィードフォワード・フィルタ、802はフィードバック・フィルタ、803は係数更新アルゴリズム部、804はプレディストーション部である。

【0037】アンテナ101により受信されたバーストは、キャリア復調部102によりキャリア復調されて判定帰還型等化器800に与えられる。プレディストーション部804は、図8に示すように、トランスバーサル型フィルタで構成する。

【0038】係数更新アルゴリズム部803には判定帰

還型等化器800からバースト中のユニークワードUWが与えられるので、係数更新アルゴリズム部803はこれをもとに、フィードフォワード・フィルタ801とフィードバック・フィルタ802のタップ係数を計算し、各フィルタ801, 802にセットする。

【0039】プレディストーション部804のタップ係数の更新は、判定帰還型等化器800の有するフィードフォワード・フィルタ801の更新されたタップ係数をセットすることで行う。

【0040】(実施例4) つぎに基地局1201の等化部が判定帰還型等化器の場合のプレディストーション部の別の構成例を説明する。この例はプレディストーション部としてトランスバーサル型フィルタを用いた例である。

【0041】図9は基地局1201の等化部が判定帰還型等化器の場合に、プレディストーション部のタップ係数をフィードフォワード・フィルタ902とフィードバック・フィルタ903のタップ係数双方を用いて行う構成である。

【0042】アンテナ101にて受信されたバーストは、キャリア復調され、キャリア復調部102によりキャリア復調されて判定帰還型等化器900に与えられる。係数更新アルゴリズム部901には判定帰還型等化器900からバーストの中のユニークワードUWが与えられ、これをもとに係数更新アルゴリズム部901はフィードフォワード・フィルタ902とフィードバック・フィルタ903のタップ係数を計算し、各フィルタ902, 903にセットする。

【0043】プレディストーション部904は、図9に示すように、トランスバーサル型フィルタで構成する。このプレディストーション部904に対するタップ係数の更新は、判定帰還型等化器900内のフィードフォワード・フィルタ902のタップ係数をプレディストーション部904を構成するトランスバーサル型フィルタの最初の部分のタップにセットし、フィードバック・フィルタ903のタップ係数をその後のタップにセットする。

【0044】図9における等化部900とプレディストーション部904の構成図を図10に示す。図9における判定帰還型の等化器900のフィードフォワード・フィルタ902は、図10において符号1001を付した点線枠で囲んだ部分であり、また、図9における判定帰還型の等化器900のフィードバック・フィルタ903は、図10において符号1002を付した点線枠で囲んだ部分である。また、図9におけるプレディストーション部904はトランスバーサル型フィルタで構成されており、図10において符号1003を付した点線枠で囲んだ部分に対応する。

【0045】図10におけるフィードフォワード・フィルタ1001のタップを $a_1 \sim a_n$ とし、フィードバ

ック・フィルタ1002のタップを $b_1 \sim b_m$ とする。プレディストーション部1003のタップを $c_1 \sim c_{n+m}$ とする。

【0046】係数更新アルゴリズム部からタップ値が出力されるが、このタップ値はフィードフォワード・フィルタ1001とフィードバック・フィルタ1002とで別のものである。

【0047】係数更新アルゴリズム部からフィードフォワード・フィルタ1001のタップ $a_1 \sim a_n$ にあるタップ値が与えられ、また、係数更新アルゴリズム部からフィードバック・フィルタ1002のタップ $b_1 \sim b_m$ にあるタップ値が与えられたとする。

【0048】このとき、トランスバーサル型フィルタで構成されるプレディストーション部1003のタップ値としてはタップ $c_1 \sim c_n$ にフィードフォワード・フィルタ1001のタップ $a_1 \sim a_n$ にセットされたものと同じのものがセットされ、タップ $c_{1+n} \sim c_{n+m}$ にはフィードバック・フィルタ1002のタップ $b_1 \sim b_m$ にセットされたものと同じのものがセットされる。このように、タップをセットされたトランスバーサル型フィルタ1003でプレディストーションを行う。

【0049】(実施例5) つぎに図11のように、基地局1201の等化部が判定帰還型等化器の場合のプレディストーション部の別の構成例を説明する。この例はプレディストーション部として再帰型フィルタを用いる例である。

【0050】アンテナ101によって受信されたバーストは、キャリア復調部102でキャリア復調され、て判定帰還型等化器に与えられる。係数更新アルゴリズム部1104には判定帰還型等化器からバーストの中のユニークワードUWが与えられ、これをもとに係数更新アルゴリズム部1104はフィードフォワード・フィルタ1101とフィードバック・フィルタ1102のタップ係数を計算し、各フィルタ1101, 1102にセットする。

【0051】プレディストーション部は、図11において符号1103を付して示す点線枠で囲んだ部分であり、図11に示すように、再帰型フィルタによって構成してある。また、判定帰還型の等化器のフィードフォワード・フィルタは図11において、符号1101を付して示す点線枠で囲んだ部分であり、判定帰還型の等化器のフィードバック・フィルタは、図11において符号1102を付して示す点線枠で囲んだ部分である。

【0052】判定帰還型の等化器のフィードフォワード・フィルタ1101のタップを $a_1 \sim a_n$ とし、フィードバック・フィルタ1102のタップを $b_1 \sim b_m$ とする。また、プレディストーション部を構成する再帰型フィルタ1103のタップは $c_1 \sim c_{n+m}$ で示す。

【0053】係数更新アルゴリズム部1104からタップ値が出力されるが、このタップ値はフィードフォー

ード・フィルタ1101とフィードバック・フィルタ1102とで別のものである。

【0054】係数更新アルゴリズム部1104からフィードフォワード・フィルタ1101のタップ $a_1 \sim a_n$ にあるタップ値が与えられ、また、係数更新アルゴリズム部1104からフィードバック・フィルタ1102のタップ $b_1 \sim b_m$ にあるタップ値が与えられたとする。

【0055】このとき、再帰型フィルタ1103のタップの更新は、タップ $c_1 \sim c_n$ にフィードフォワード・フィルタ1101のタップ $a_1 \sim a_n$ にセットされたものと同一のものがセットされ、タップ $c_{1+n} \sim c_{n+m}$ にはフィードバック・フィルタ1102のタップ $b_1 \sim b_m$ にセットされたものと同一のものがセットされる。

【0056】このように、タップをセットされた再帰型フィルタ1103でプレディストーションを行う。

【0057】なお、本発明は上記し、かつ、図面に示す実施例に限定することなく、その要旨を変更しない範囲内で適宜変形して実施し得るものである。

【0058】以上、種々の実施例を説明したが、本発明は移動通信にTDMA/TDDを適用すると共に、上り回線の伝送路特性を推定した結果をそのまま、下り回線の推定伝送路特性として用いて、この推定結果を下り回線のプレディストーションに用いるようにした。

【0059】また、無線端末が、スロットの同期を確立するために、スロット同期確立用の上り信号を送信している状態において、無線基地局は、スロット同期確立用の上り信号より、上り無線チャネルの伝送路特性を推定し、その推定した伝送路特性の逆特性により、スロット同期確立用の下り信号をプレディストーションするようにした。

【0060】TDMA/TDD伝送方式では、上り回線と下り回線が同じ周波数であるので、周期的な上り回線のバースト（フレームフォーマット）の受信により、上り回線の伝送路特性を随時推定し、その推定した伝送路特性を下りの伝送路特性として用いることができる。そして、基地局にこの伝送路特性推定のための機能を設けて伝送路特性を随時推定し、これを上り回線と下り回線の伝送路特性として用い、基地局に設けた等化器により、この推定伝送路特性を利用して上り回線と下り回線の等化を行うようにした。移動通信システムでは、その端末は小型化・低消費電力化が強く望まれるが、この発明を利用すると、端末側に特別な装置を用いなくとも、等化処理が行えるようになり、端末の小型化・低消費電力化を確保しつつ、高品質の通信ができるようになる。

【0061】

【発明の効果】以上、詳述したように本発明によれば、上り無線回線の伝送路特性の逆特性を使って、下り無線回線で送信する信号をプレディストーションすることによって、無線端末に、等化器を備えることなく、かつ下

り無線回線の伝送特性を推定する装置を備えることなく、下り無線回線を等化することが可能になる。そして、このことにより、無線端末に回路や消費電力の負荷を与えること無しに無線回線の等化が可能になり、下り無線回線の品質を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明の実施例1の基本無線基地局の構成を示す図。

【図2】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明の実施例における無線チャネルのフレーム構成を示す図。

【図3】本発明の実施例を説明するための図であって、上り無線回線のフレームフォーマット（バースト）を示す図。

【図4】本発明の実施例を説明するための図であって、下り無線回線のフレームフォーマット（バースト）を示す図。

【図5】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明における無線基地局と無線端末のバースト送受信シーケンスを示す図。

【図6】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明における無線基地局に備わる等化器とプレディストーション部の構成を示す図である。

【図7】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明の別の実施例としての無線基地局の構成を示す図。

【図8】本発明の実施例を説明するための図であって、判定帰還型等化器を備えた本発明の別の実施例としての無線基地局の構成を示す図。

【図9】本発明の実施例を説明するための図であって、判定帰還型等化器を備えた本発明の別の実施例としての無線基地局の構成を示す図。

【図10】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明の図9における判定帰還型等化器部とプレディストーション部の構成を示す図。

【図11】本発明の実施例を説明するための図であって、プレディストーション部が再帰フィルタの場合の判定帰還型等化器部とプレディストーション部の構成を示す図。

【図12】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明を適用する移動無線システムの基本構成を示す図。

【符号の説明】

101…アンテナ

102…キャリア復調部

103, 701, 800, 900…等化部

104…デマッピング部

105…マッピング部

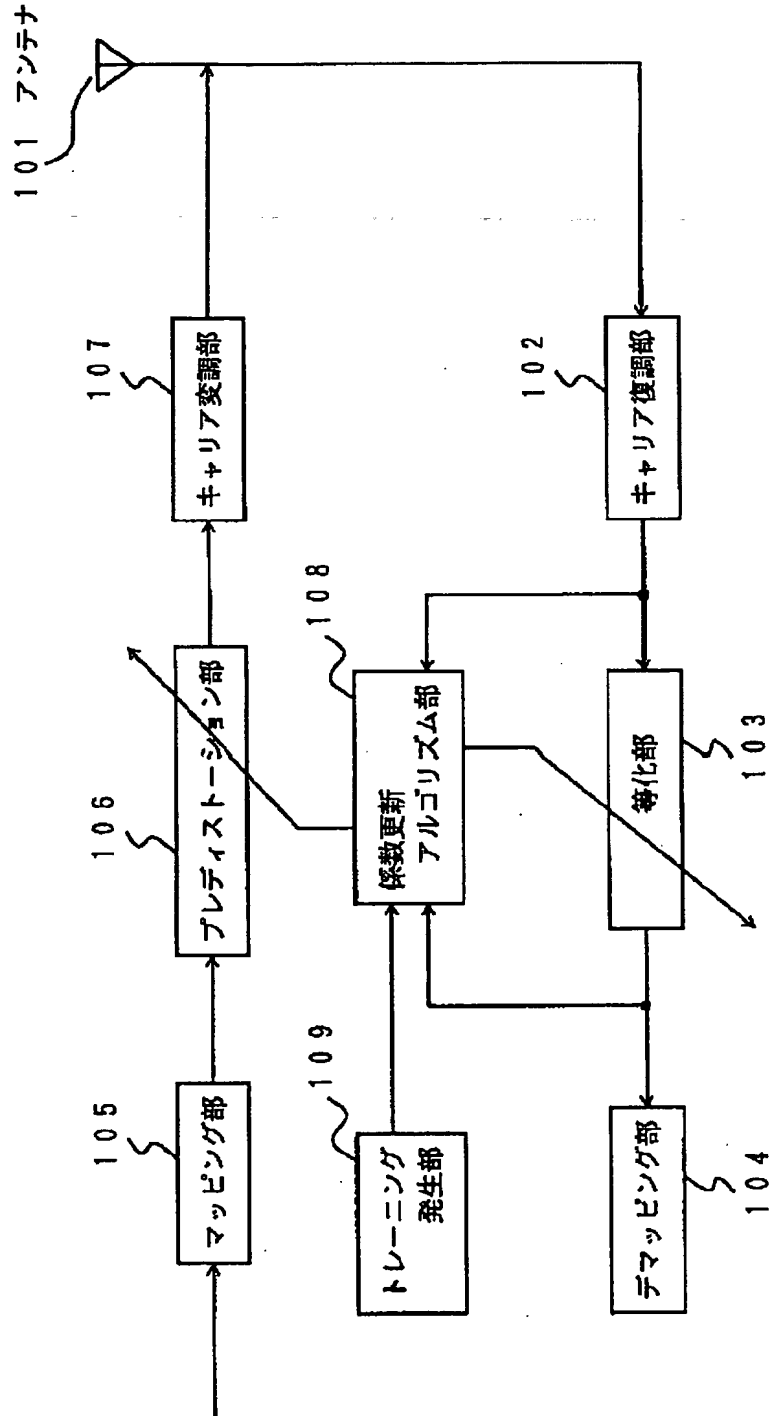
106, 904…プレディストーション部

107…キャリア変調部

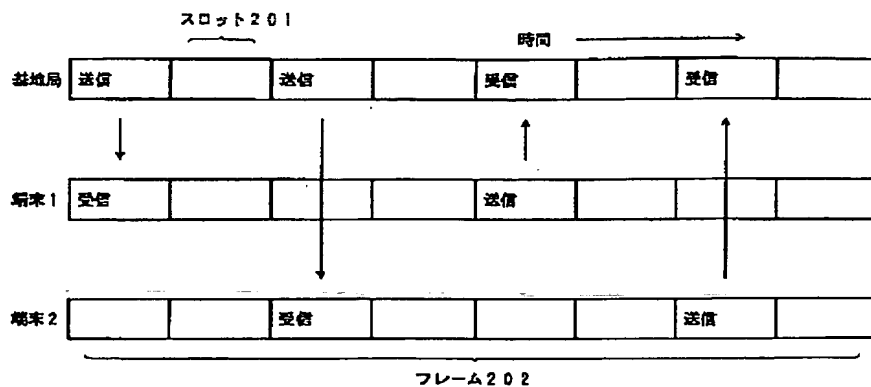
108. 803, 901...係数更新アルゴリズム部
 109...トレーニング信号発生部

1201...無線基地局
 1202...無線端末

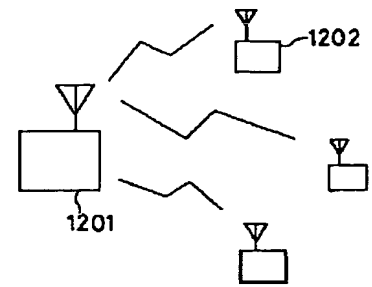
【図1】



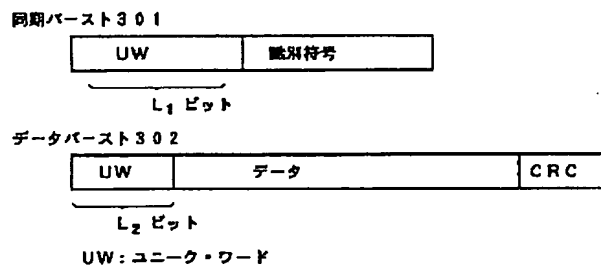
【図2】



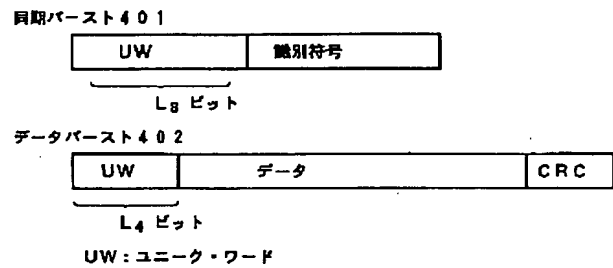
【図12】



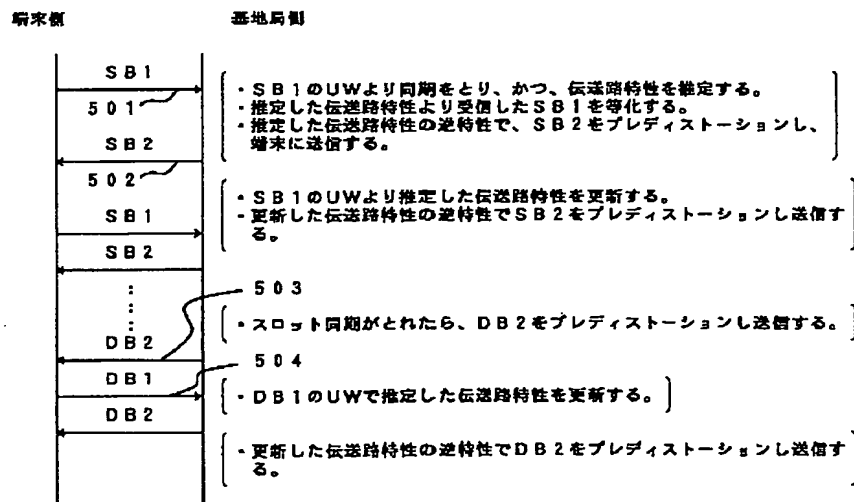
【図3】



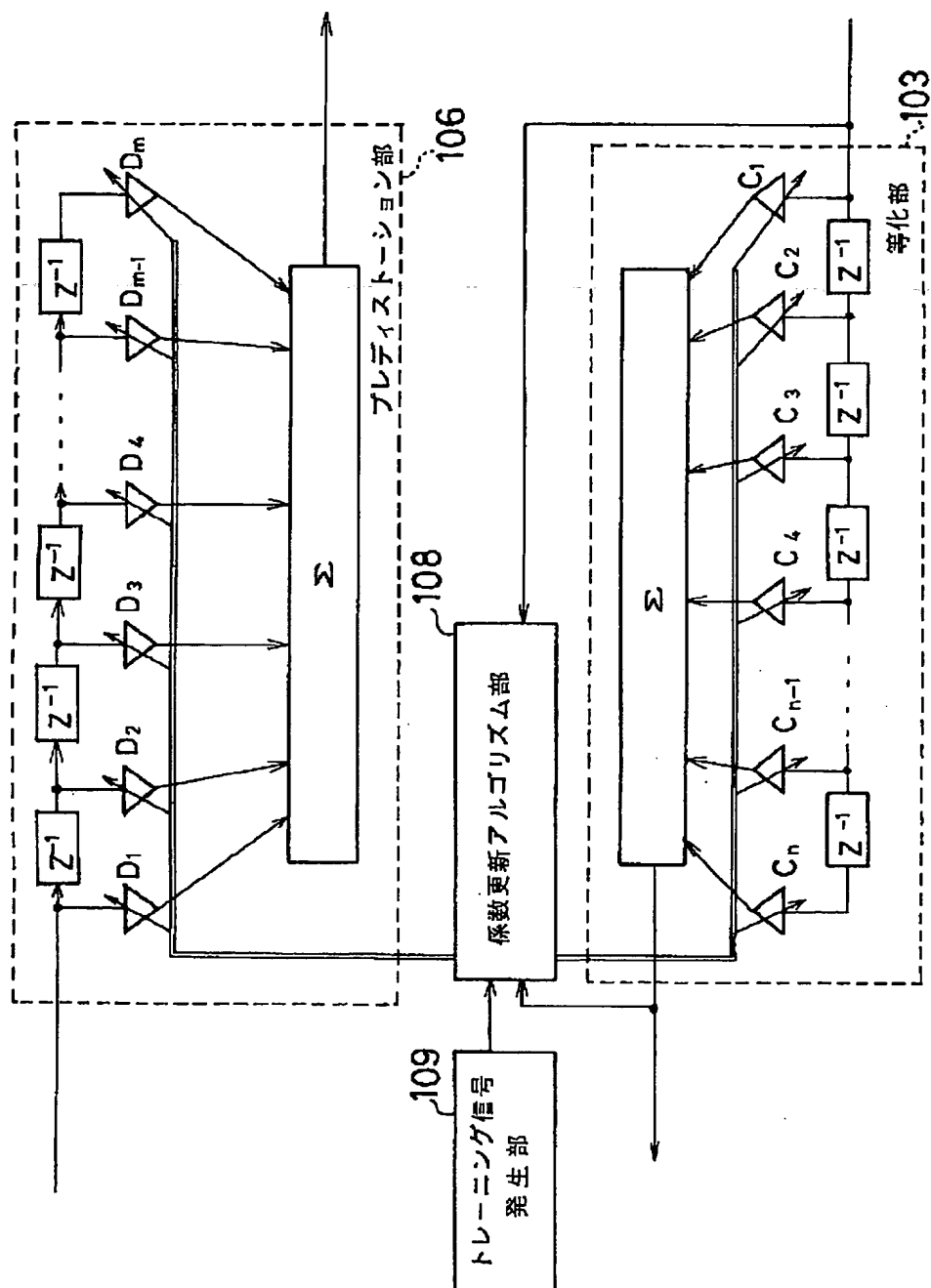
【図4】



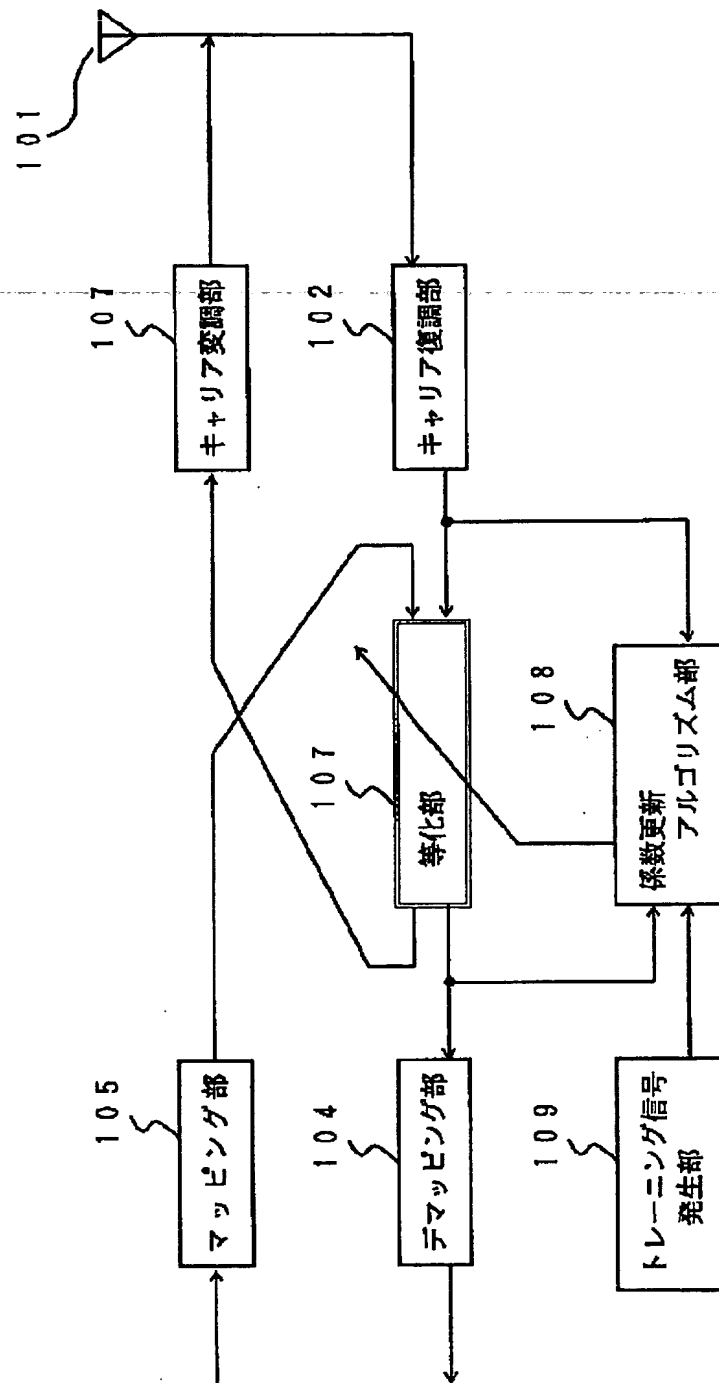
【図5】



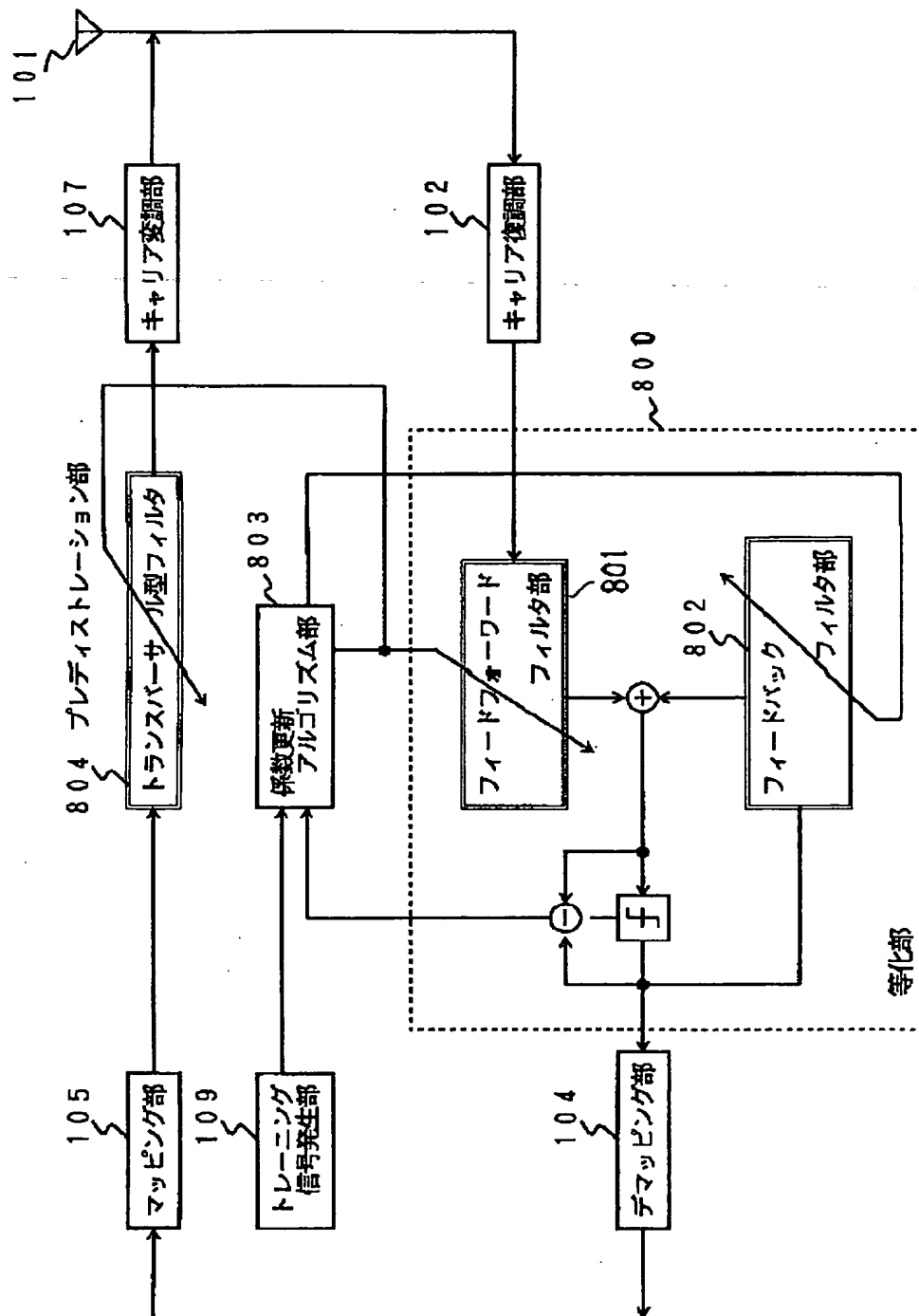
【図6】



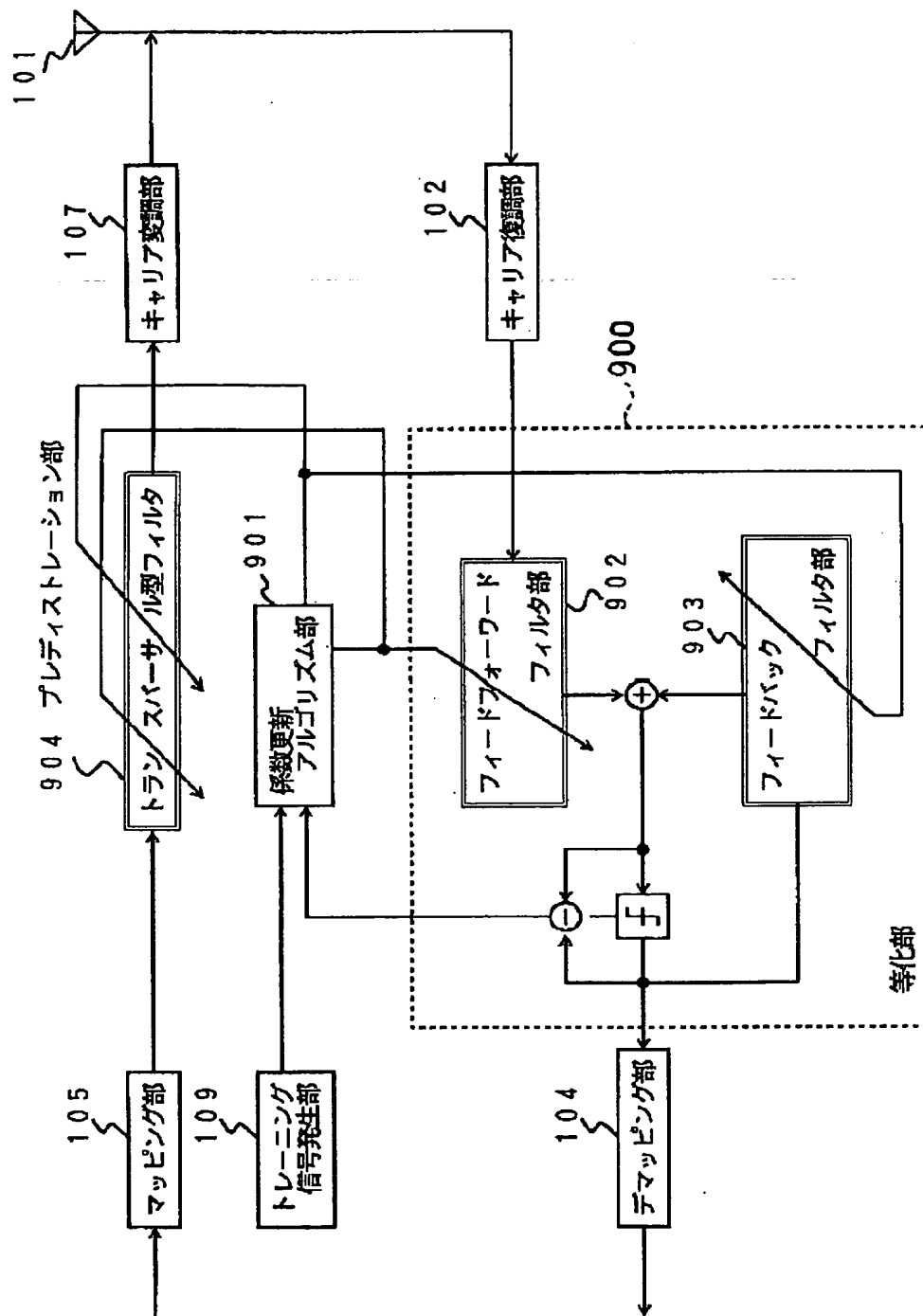
【図7】



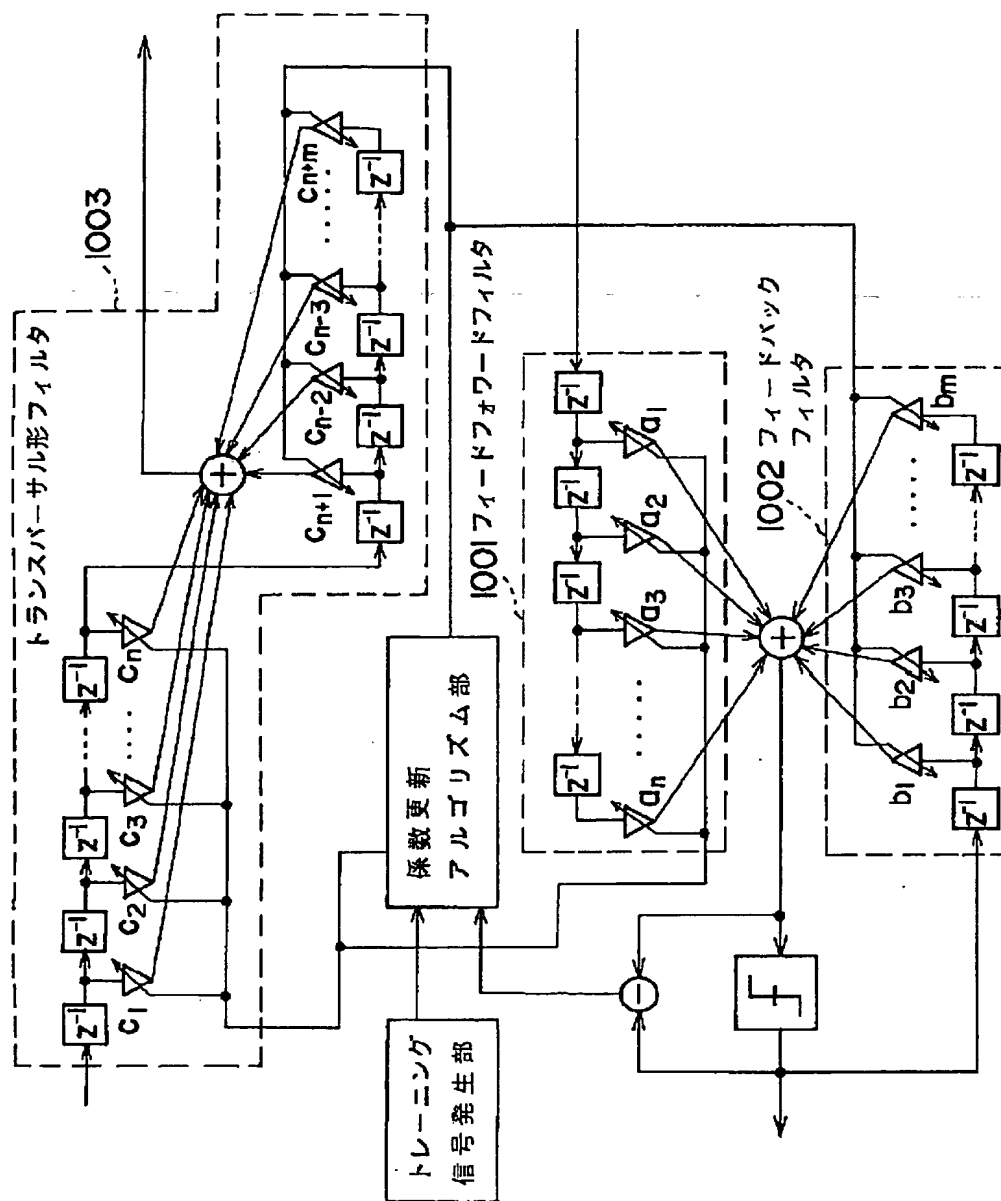
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

